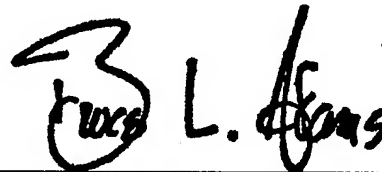


Attorney Docket No.	S004-5557 (PCT)
First Inventor Title	Katsuyuki IGARASHI LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
Express Mail Label No.	EV 504 367 859 US

CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY

Applicant(s) claim(s) the benefit of priority of the following application(s):

JAPANESE PATENT APPLN. NO. 2002-332044
FILED NOVEMBER 15, 2002



Bruce L. Adams, Esq.
Reg. No. 25,386
Attorney for Applicant(s)

REC'd PCT/PTO 16 MAY 2005
PCT/JP03/14424 (2)
10/535152

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

13.11.03

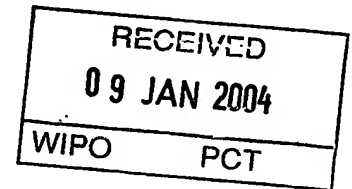
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年11月15日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-332044
[ST. 10/C]: [JP2002-332044]

出 願 人
Applicant(s): セイコーインスツルメンツ株式会社

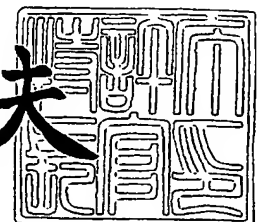


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02000903

【提出日】 平成14年11月15日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335 520
G02F 1/1335 505

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 五十嵐 克之

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 福地 高和

【特許出願人】

【識別番号】 000002325

【氏名又は名称】 セイコーインスツルメンツ株式会社

【代表者】 入江 昭夫

【代理人】

【識別番号】 100096378

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂上 正明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008246

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103799

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板と、前記カラーフィルタ基板と液晶層を介して対向する対向基板を備える液晶表示装置において、

前記カラーフィルタを構成する着色層の上に、該着色層より小さい面積の反射膜が設けられたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 カラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板と、
カラーフィルタを構成する着色層上に設けられた、該着色層より小さい面積の反射膜と、

前記反射膜を覆うように前記カラーフィルタ基板上に設けられた平坦化膜と、
前記カラーフィルタ基板と液晶層を介して対向する対向基板と、
を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 前記着色層と前記反射膜との間に透明絶縁膜が設けられたことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 カラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板と、
前記カラーフィルタ上に設けられた平坦化膜と、
前記平坦化膜上に、前記カラーフィルタを構成する着色層より小さい面積で形成された反射膜と、

前記カラーフィルタ基板と液晶層を介して対向する対向基板と、
を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】 前記反射膜の厚みが $0.1 \sim 0.2 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 から 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 表面にカラーフィルタが設けられたカラーフィルタ基板を形成する工程と、

前記カラーフィルタを構成する着色層上に反射膜を形成する工程と、
前記反射膜を覆うように前記カラーフィルタ基板上に平坦化膜を形成する工程と、

前記カラーフィルタ基板と対向基板を対向させてできた間隙に液晶を封入する工程と、

を備えることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】 前記カラーフィルタを構成する着色層上に反射膜を形成する工程が、前記カラーフィルタを構成する着色層上に透明絶縁膜をした後に連続的に反射膜を形成する工程であることを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、使用環境の光である外光を利用する反射型表示と、バックライト等の照明光を利用する透過型表示との両方の表示が可能な液晶表示素子に関するものである。ここで、液晶表示素子は、時計、ワードプロセッサやパーソナルコンピュータなどのOA機器、電子手帳や携帯電話などの携帯機器、AV機器、等に用いられ液晶表示装置を構成している。

【0002】

【従来の技術】

近年、自発光型の表示素子ではない液晶表示素子は、薄型で低消費電力であるという特徴を生かして、OA機器、携帯機器、AV機器などの電子機器に広く用いられている。そして、明所でも暗所でも表示が観察できるように、自然光や室内光等の外光を利用する反射型表示と、バックライトからの照明光を利用する透過型表示との両方の表示モードで観察が可能な液晶表示装置が望まれている。従来から、このような透過反射両用型のカラー液晶表示装置として、穴が形成された反射膜上に着色層を設ける構成が知られている（例えば特許文献1参照）。このような構成では、反射膜の無い穴部（透過領域）ではバックライトからの照明光が着色層を一度だけ通過するために比較的明るい表示が得られる。一方、反射膜の部分（反射領域）では、一度着色層を通過した光が跳ね返って、再度着色層を通過することになるため暗い表示になる。

【0003】

そこで、反射時の暗い表示画面を明るく改善するために、反射領域の着色層を一部除去して着色層を通過しない部位を設ける構成が開示されている（例えば特許文献2参照）。この構成の場合、反射領域の一部に着色層を全く設けていないため、着色層による光のロスが無くなる。したがって、着色層が無い部分への入射光は反射膜に当たった後もほとんど暗くならず観察者側へ戻り、反射時の表示を明るくする効果が得られる。

【0004】

【特許文献1】

特開平11-052366号公報

【0005】

【特許文献2】

特開2000-111902号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来の透過反射両用型のカラー液晶表示装置では、上述したように着色層に穴をあけて反射膜を露出させ、反射表示時の明るさを確保できる構造を用いているため、着色層がある領域と無い領域では着色層の膜厚分だけ段差が生じることになる。一般に、液晶表示装置では、カラーフィルタ基板表面を平坦化するため、着色層を設けた後で平坦化膜の塗布工程が設けられている。しかしながら、着色層の膜厚は通常 $1\mu\text{m}$ 前後あるため、平坦化膜の塗布工程を設けても平坦性の高い表面を得るのは困難であり、 $0.2\mu\text{m}$ 程度の段差（凹凸）が残ってしまう。

【0007】

このようにカラーフィルタ基板表面に段差がある場合、場所によって対向基板との間にギャップの違いが生じる。ギャップが違うと、間隙に注入されている液晶分子の配向が異なってしまう、コントラストが悪くなる等の表示品質低下を引き起こすことになる。この段差は、特にSTN液晶を用いたカラー表示装置において、表示品質を低下させる要因となっている。

【0008】

そこで、本発明は、明るい反射表示が可能で、表示ムラのない、表示品質の高

い液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明による液晶表示装置は、カラーフィルタを構成する着色層の上に、該着色層より小さい面積の反射膜を設けることとした。あるいは、カラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板と、カラーフィルタを構成する着色層上に設けられた、該着色層より小さい面積の反射膜と、反射膜を覆うようにカラーフィルタ基板上に設けられた平坦化膜と、カラーフィルタ基板と液晶層を介して対向する対向基板とを備えることとした。あるいは、カラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板と、カラーフィルタ上に設けられた平坦化膜と、平坦化膜上にカラーフィルタを構成する着色層より小さい面積で形成された反射膜と、カラーフィルタ基板と液晶層を介して対向する対向基板とを備えることとした。このような構成にすることにより、透過表示時にはカラー表示、反射表示時には白黒表示となり、着色層を通らない分反射表示時の明るさが確保される。

【0010】

また、着色層と反射膜の密着性を向上させるために、着色層と反射膜との間に透明絶縁膜を設けることとした。

【0011】

また、反射膜の厚みを $0.1 \sim 0.2 \mu\text{m}$ とすることにより、カラーフィルタ基板表面の平坦性が向上する。

【0012】

さらに、本発明の液晶表示装置の製造方法は、表面にカラーフィルタが設けられたカラーフィルタ基板を形成する工程と、カラーフィルタを構成する着色層上に反射膜を形成する工程と、反射膜を覆うようにカラーフィルタ基板上に平坦化膜を形成する工程と、カラーフィルタ基板と対向基板を対向させてできた間隙に液晶を封入する工程とを備えることとする。

【0013】

さらに、カラーフィルタを構成する着色層上に透明絶縁膜をした後に連続的に反射膜を形成する工程とした。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の液晶表示装置およびその製造方法について説明する。

【0015】

本発明による液晶表示装置は、透過領域に着色層を設け、反射領域となる反射膜上には着色層を設けない構造をとる。そのために、カラーフィルタを構成する着色層の上に、該着色層より小さい面積の反射膜を設けることとした。

【0016】

このような構成により、透過表示時にはカラー表示、反射表示時には白黒表示となり、着色層を通らない分反射表示時の明るさが確保される。

【0017】

また、従来 $1\ \mu\text{m}$ 前後ある着色層の厚みに依存していた表面の凹凸が、 $0.1\sim 0.2\ \mu\text{m}$ 程度に薄く成膜可能である着色層上方の反射膜の厚みに依存することとなり、カラーフィルタ基板表面の平坦性が向上する。

【0018】

反射膜は着色層表面の好適な位置に任意の形状で設けられる。この時、各画素間での反射膜形状を統一する必要はない。また、反射膜を設ける場所として、着色層表面以外も考えられる。

【0019】

本発明の液晶表示装置は、一般的なカラーフィルタ基板の製造方法により着色層形成までを行った後、着色層表面の好適な位置に任意の形状で反射膜を設けることで製造できる。その後、カラーフィルタ基板表面を平坦化するための平坦化膜を形成する。このとき、反射膜は薄く形成が可能であるため、平坦化膜塗布工程により容易に高い表面平坦性が実現できる。

【0020】

あるいは、一般的なカラーフィルタ基板の製造方法により平坦化膜形成までを行った後、平坦化膜表面の好適な位置に任意の形状で反射膜を形成することでも製造できる。また、反射膜は薄く形成が可能であるため、後に平坦化膜塗布工程がないこの場合も高い表面平坦性が維持できる。

【0021】

このように、いずれの場合にも、一般的な反射あるいは半透過型液晶表示装置の製造方法と比較して、工程数を増やすことなく、本発明の液晶表示装置の製造が可能である。

【0022】

【実施例】

以下、図面を参照して、本発明の実施例について説明する。なお、各図は、この発明が理解できる程度に、各構成成分の形状、大きさおよび配置関係を概略的に示してあるに過ぎず、したがって、この発明を図示例に限定するものではない。

【0023】

(実施例1)

本実施例の液晶表示装置の概略を図1に示す。本実施例では、パッシブ型のカラー液晶表示装置の場合を説明する。図1(A)は、本実施例による液晶表示装置の断面構成を示す図である。図示するように、カラーフィルタ基板1とガラス基板9は液晶層8を介して互いに対向している。各基板の一方の表面には、所望のパターンを有した透明電極6が設けられている。カラーフィルタ基板は、ガラス基板上にカラーフィルタを形成する着色層が設けられた構成である。具体的には、カラーフィルタ基板の表面には所望のパターンを有した遮光膜（ブラックマトリックス）2と光の三原色であるRed(3R)、Green(3G)、Blue(3B)の着色層が1 μ m前後の厚さで設けられている。そして、着色層の表面の一部分に反射膜4が設けられている。このように、反射膜4が着色層の表面（観察者側）に設けられているため、反射表示時には、反射領域に入射してきた光は着色層を通過することなく表示部前面へ反射され、白黒表示として観察される。このとき、従来着色層(3R、3G、3B)によって吸収されていた光がそのまま観測者側に戻ってくるので、明るい表示が得られることになる。一方、透過表示時には、観察方向とは反対側からの入射光が反射膜4の設けられていない部分の着色層4を通過して観察者に届くため、カラー表示が観察される。

【0024】

図1 (B) は、図1 (A) で示した液晶表示装置を観察方向から見た模式図であり、一画素分を抜き出したものである。ここでは、赤の一画素分を拡大して例示している。図中で着色層3 Rとなっている場所が透過領域であり、反射膜4で表されている場所が反射領域である。反射膜4の面積を変更することにより、透過表示時の色濃度や反射表示時の明るさを調整することができる。図1 (B) では、着色層の略中央部に対応する位置に反射膜は設けられているが、反射膜の着色層上での位置、すなわち、反射膜を着色層上のどの部位に設けるかは任意に設定することができる。

【0025】

また、着色層(3 R、3 G、3 B)と反射膜4の密着性を向上させるために、着色層と反射膜の間にSiO₂やTiO₂等の透明絶縁膜を設けても良い。ここで、反射膜4にはAlや銀系の金属膜が用いられ、その厚みは1000～1500 Å程度が好ましい。

【0026】

さらに、カラーフィルタ基板を覆うように平坦化膜5が形成され、その上に液晶層に電圧を印加するための透明電極6が設けられている。平坦化膜は、その表面に透明電極を形成するため、平坦性と絶縁性が必要である。平坦化膜は2 μm程度の厚みで形成されており、金属膜4が非常に薄く形成されているために、平坦性を高くすることが容易である。

【0027】

次に、本発明の液晶表示装置の製造方法を説明する。

【0028】

まず、ガラス基板上にカラーフィルタを構成する着色層が形成される。具体的には、カラーフィルタ基板の表面には所望のパターンを有した遮光膜(ブラックマトリックス)2と光の三原色であるRed(3 R)、Green(3 G)、Blue(3 B)の着色層が1 μm前後の厚さで設けられている。これらはいずれもフォトリソグラフィ法による顔料分散法と呼ばれる製造方法で形成される。

【0029】

その後、着色層(3 R、3 G、3 B)表面に好適な面積になるように反射膜4

を任意の形状で形成する。この反射膜 4 には一般に Al や銀系の金属膜が用いられ、これら金属膜をスパッタ法などにより 1000～1500 Å 程度の厚さで形成する。着色層と反射膜 4 の密着性を向上させるために、着色層と反射膜の間に SiO₂ や TiO₂ 等の透明絶縁膜を設けても良い。透明絶縁膜は反射膜 4 との連続成膜が可能であるため、ワークの移動やチャンバーの変更などの新たな工程を増やす必要が無い。

【0030】

次に、ブラックマトリックス 2、着色層（3R、3G、3B）および反射膜 4 表面の平坦性をとるため、平坦化膜 5 を 2 μm 前後の厚さで塗布する。前述のように金属膜は非常に薄く成膜することが可能であるため、平坦化膜塗布工程において、平坦化膜の平坦性を高くすることは容易である。

【0031】

このようにして作成されたカラーフィルタ基板表面上にさらに、透明電極 6 を設ける。透明電極 6 は、フォトリソグラフィ法により所望のパターンを形成することができる。透明電極 6 はスズ Sn を不純物に含有したインジウム In を酸化した ITO と呼ばれる透明導電膜であり、所望の抵抗値が設定できる。ITO は低抵抗の半導体物質であるので、その抵抗値はシート抵抗で 10 Ω/□ から 100 Ω/□ のものが最も汎用レベルである。通常 ITO はスパッタリング法や蒸着法と呼ばれる真空製膜法で形成する。また、対向ガラス基板 9 上にも同様に透明電極を形成する。

【0032】

その後、セルギャップを目的値にするためのスペーサを散布し、次にカラーフィルタ基板 1 および対向ガラス基板 9 の表面上に液晶 8 を配向させるための配向膜を設ける。続いてカラーフィルタ基板 1 と対向ガラス基板 9 のどちらか一方にシール材 7 を塗布し、両基板を張り合わせてセル構造を形成する。一般的に、シール材 7 は熱硬化性の樹脂を用いて熱圧着法で行う。この後、セルギャップ中に液晶を注入することにより、液晶表示素子が得られる。

【0033】

(実施例 2)

本実施例の液晶表示装置の概略を図2に示す。本実施例でも、パッシブ型のカラー液晶表示装置の場合を説明する。図2(A)は、本実施例による液晶表示装置の断面構成を示す図である。図2(B)は、図2(A)で示した表示装置を観察方向から見た模式図であり、一画素分を抜き出したものである。ここでは、赤の一画素分を拡大して例示している。図示するように、実施例1との相違は反射膜4を平坦化膜5上に設けた点である。すなわち、カラーフィルタ基板1は、遮光膜(ブラックマトリックス)2と着色層(3R、3G、3B)で構成されたカラーフィルタがガラス基板上に形成された構造である。通常、カラーフィルタは $1\mu\text{m}$ 前後の厚さで設けられている。このカラーフィルタ上に平坦化膜5が設けられ、この平坦化膜5上に反射膜4が設けられる。必要ならば、平坦化膜5上に透明性絶縁膜を成膜して、その上に反射膜4を設ける。ここで、反射膜4は着色層(3R、3G、3B)の位置に対応するように設けられている。図2(B)には、反射膜4が着色層の中央位置に対応する部位に設けられた例を示している。そのため、実施例1と同様に、反射膜が設けられた反射領域に入射してきた光は着色層を通過することなく表示部前面へ反射されることとなり、着色層によって光が吸収されずに観測者側に戻ってくる。そのために、明るい表示が得られる。すなわち、反射モードでの観察時に明るい表示が実現できる。

【0034】

このように反射膜が設けられたカラーフィルタ基板には、液晶層に電圧を印加するための透明電極が形成される。より平坦性を高めたいのであれば、反射膜上に再び平坦化膜を設け、その上に透明電極を形成すればよい。

【0035】

【発明の効果】

本発明の液晶表示装置によれば、反射表示時に入射光が着色層(3R、3G、3B)を通過しないため、明るい表示を得ることが可能となる。

【0036】

また、反射膜4は $1000\sim 1500\text{\AA}$ と非常に薄く成膜が可能であるため、後の平坦化膜5塗布工程において高い平坦性を得ることができる。後に平坦化膜5塗布工程が無い場合でも、反射膜4自体の膜厚が薄いため表面の凹凸は小さく

て済む。したがって、表示品質低下を防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の液晶表示装置の構成を示す概略図である。

【図 2】

本発明の液晶表示装置の構成を示す概略図である。

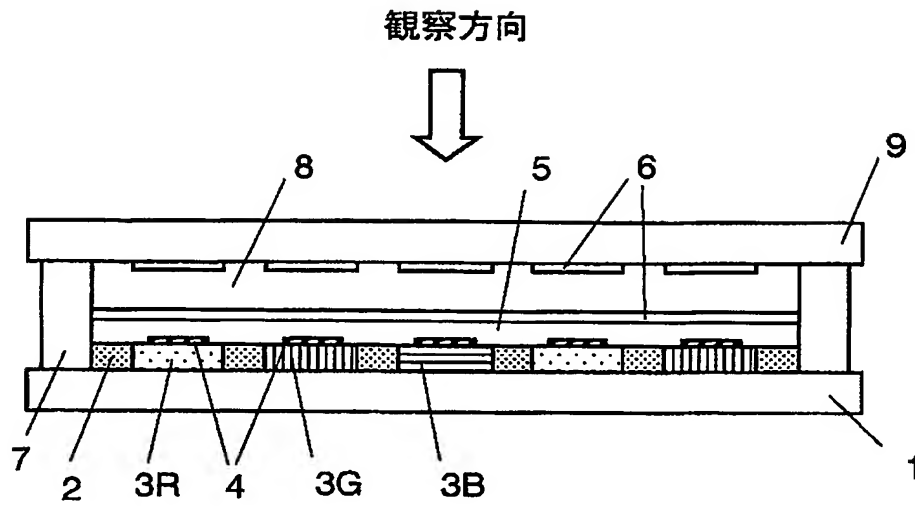
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 ブラックマトリックス
- 3 R、3 G、3 B 着色層
- 4 反射膜
- 5 平坦化膜
- 6 透明電極
- 7 シール材
- 8 液晶

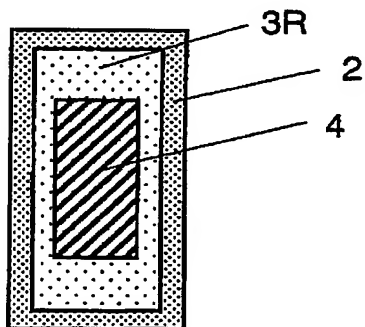
【書類名】 図面

【図 1】

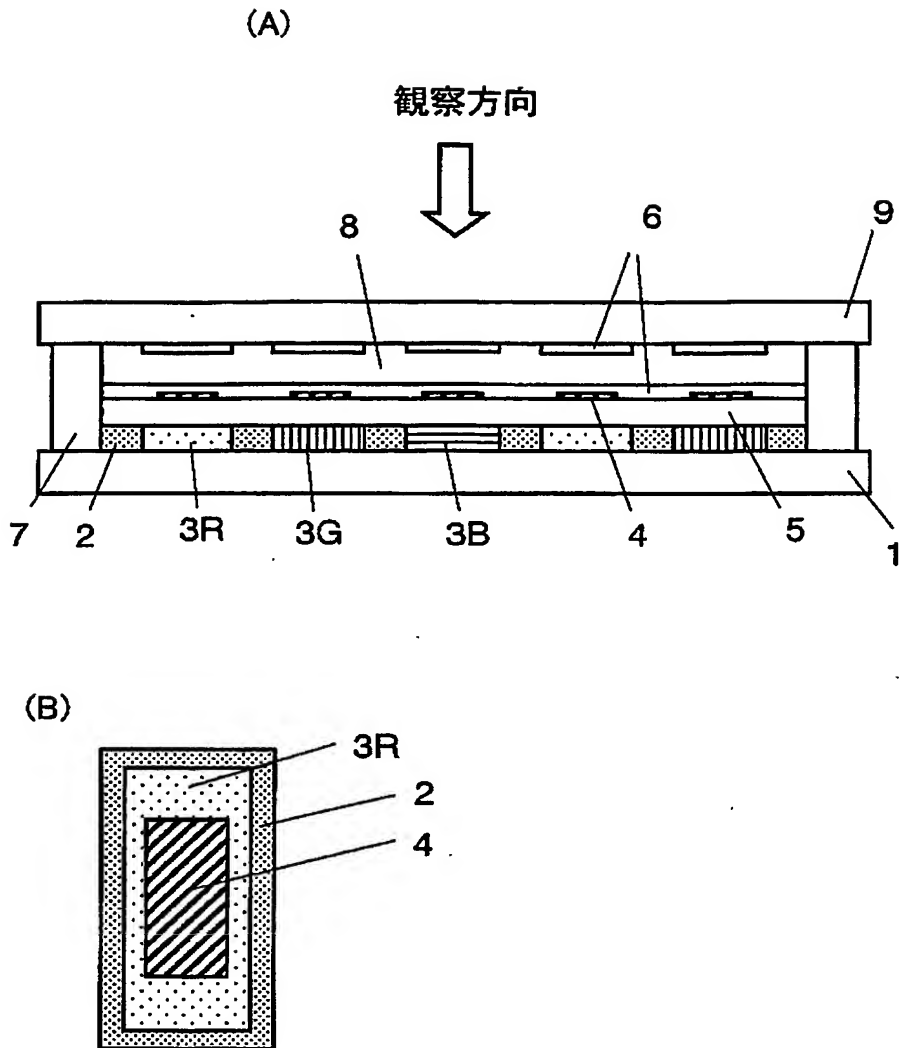
(A)



(B)



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶表示装置の反射表示時の画面を明るくするとともに、カラーフィルタ基板表面の平坦性を高くし、表示品質を向上させる。

【解決手段】 カラーフィルタ基板において着色層よりも上方に反射膜を形成することにより、反射表示時の入射光が着色層を通過しないようにする。反射膜は薄く成膜が可能であるため、カラーフィルタ基板表面の平坦性も向上させることが可能となる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 3 2 0 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 2 5]

1 . 変更年月日

1 9 9 7 年 7 月 2 3 日

[変更理由]

名称変更

住 所

千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地

氏 名

セイコーインスツルメンツ株式会社